

PROYECTO DE CONSERVACIÓN E INVESTIGACIÓN DEL ÁGUILA ARPÍA

Informe técnico TPF-MPSA 01

Julio 05, 2014

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN E INVESTIGACIÓN DEL ÁGUILA ARPÍA

Informe Técnico TPF-MPSA 01

Presentado a:

Minera Panamá S.A.

Preparado por:

José de Jesús Vargas González, MSc./MEd.
Coordinador / Biólogo Investigador
Programa de Conservación e Investigación
Proyecto Águila Arpía
The Peregrine Fund

Teléfono/Fax: (507) 248-3742 / Móvil: 6948-2948
Dirección electrónica: jvargas.gonz@gmail.com

Panamá, 04 de julio de 2014





Minera Panamá



©The Peregrine Fund & José de Jesús Vargas-González, 2014. **Este reporte puede ser reproducido solamente con la autorización escrita de del autor y/o The Peregrine Fund. Dirección electrónica: jvargas.gonz@gmail.com.**

Cita recomendada:

Vargas González, J. de J. 2014. El Águila Arpía: Conservación e Investigación en el área de MPSA, Donoso, Colón. Informe técnico de avance TPF-MPSA 01. The Peregrine Fund y Minera Panamá S.A. Julio 04, 2014. Panamá, Panamá.



INVESTIGACIÓN Y CONSERVACIÓN DEL ÁGUILA ARPÍA

Informe Técnico TPF-MPSA No. 1

Dirigido a:

Minera Panamá S.A.

Personal:

Autores: José de Jesús Vargas González, *MSc./MEd.* (Coordinador & Biólogo Investigador).

Asesor: F. Hernán Vargas, *PhD.* (Director Programa Ciencia Neotropical, The Peregrine Fund).

Técnicos: Arilio Ismare, Rutilio Calderón y Darisnel Carpio.

Área de trabajo: Donoso, Colón, Panamá.

Fecha del reporte: Julio 04, 2014.



Tabla de Contenido

Antecedentes 6
1. Actividades científicas 8
1.1 Descripción de hábitat reproductivo 8
Objetivos 8
Métodos 8
Resultados 10

1.2 Búsqueda del juvenil 14
Objetivos 14
Métodos 14
Resultados 15

1.3 Monitoreo 19
Objetivos 19
Métodos 19
Resultados 19

2. Actividades educativas 21
2.1 Capacitación 21
Objetivos 21
Métodos 21
Resultados 21

3. Conservación y manejo 24

4. Recomendaciones generales 26

Apéndices 27



Antecedentes

En abril de 2011 se observó en el área de Botija Abajo (dentro del área de concesión de MPSA) un juvenil de Águila Arpía de aproximadamente de dos años. En la misma región se observó también la presencia de adultos, razón por la cual se sospechó de la presencia de un nido de la especie. A partir de este hallazgo, se procedió a realizar búsquedas en la región, localizando en mayo de 2011 un nido en un árbol de Frijolillo (Familia: Fabaceae), en el área cercana a la garita de entrada de MPSA. En el nido se observaron dos Águilas Adultas copulando y reconstruyendo la estructura del nido.

En el periodo comprendido entre julio y agosto 16 de 2011, no se realizó actividad de observación en el nido. Por tal razón se desconoce cuando inició el proceso de incubación. En agosto 2011, Ángel Muela subió al nido para extraer el posible segundo huevo de esta pareja. Muela describió la presencia de un pichón de pocas horas de nacido (aún se encontraba restos de la cascara del huevo junto a la cría). No encontró el segundo huevo, y descendió.

En diciembre 2011, la cría de aproximadamente tres meses desapareció. El reporte describió que posiblemente fue depredado, o que cayó del nido. A finales del mes de enero 2012, la pareja fue encontrada en el nido nuevamente incubando, y a finales de marzo 2012, nació una nueva cría de esta pareja. En octubre de 2013, Ángel Muela describió intentos fallidos de captura del juvenil. La intención de esta captura era para colocar un radio transmisor tipo PTT para el seguimiento satelital de este individuo de Águila Arpía.



El 17 de abril de 2014, The Peregrine Fund y Minera Panamá S.A. firman un nuevo acuerdo de colaboración para realizar actividades de investigación y conservación en la región de Donoso, Colón, con el Águila Arpía.



1. ACTIVIDADES CIENTÍFICAS

1.1 Descripción de hábitat reproductivo

Objetivos:

- Describir el hábitat reproductivo empleado por la pareja reproductora del nido HEN-MP-01.
- Localizar otros hábitats en el área del Proyecto Mina de Cobre Panamá con similares características vegetativas.
- Ofrecer recomendaciones de manejo para el hábitat reproductivo.

Métodos:

DESCRIPCIÓN DEL ÁRBOL-NIDO

Georreferenciación del nido: A cinco metros del árbol donde está el nido de Águila Arpía se tomó la ubicación geográfica del nido utilizando un sistema global de posicionamiento (SGP). El error de medición del SGP fue de 10 m. Con este mismo instrumento se estimó la altitud sobre el nivel del mar.

Identificación del árbol-nido: Considerando las características morfológicas (tamaño, tipo y forma de las hojas), y observaciones ofrecidas por otros biólogos que han colectado datos en esta área, la botánica de Minera Panamá Lcda. Christel Ramos realizó una identificación previa del árbol donde se ubica el nido de Águila Arpía.



Descripción: Se colectaron datos cualitativos (presencia de lianas, condición física del árbol, entre otras) y cuantitativos (circunferencia a nivel del pecho, altura total, cantidad de ramas, entre otras) del árbol donde se localiza el nido de Águila Arpía.

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT REPRODUCTIVO

Cualitativa: se colectaron datos cualitativos en 10 puntos seleccionados al azar en un radio no mayor a 150 metros alrededor del nido. Los datos colectados corresponden a características general del área (tipo de bosque), características del boque (distribución de árboles y arbustos, presencia de actividad humana, abundancia de lianas y epífitas, obstrucción visual y vertical del área, estratificación del bosque, clasificación de los árboles presentes, entre otras).

Cuantitativa: se colectaron datos de la estructura de la vegetación en un área de 3,000m^2, en dos parcelas de 150 m de largo por 10 m de ancho. Se colectó la siguiente información: cobertura del dosel, densidad de árboles y arbustos, circunferencia a nivel del pecho (CAP) y altura de árboles que tienen ≥ 10cm de circunferencia al nivel del pecho (CAP).

La cobertura del dosel fue estimada en unidad de porcentaje (0, 25, 50, 75 ó 100%) en 140 puntos distribuidos al azar dentro de la parcela lineal con un cono esférico dividido en cuatro cuadrantes. Se cuantificó la proporción de cobertura del follaje de la vegetación en la parte alta del bosque. La cantidad de árboles (plantas con CAP ≥10 y altura ≥ 3 m) y arbustos (plantas con CAP ≤ 10 cm y altura ≤ 3 m pero ≥ 1 m)



se realizó con el conteo directo de las plantas dentro del área de colecta de datos. El CAP fue medido en todos los árboles (incluidas las palmas) que se localizaban dentro de la parcela. La altura de los árboles fue estimada para todas las plantas de tres metros de alto. La estratificación del bosque es una característica cuantitativa de obtención directa (sotobosque, intermedio, dosel y emergente) (Cuadro 1).

Cuadro 1. Variables cuantitativas colectadas en el área de nidificación del Águila Arpía.

NO.	VARIABLES	UNIDAD
1	Cobertura dosel	Porcentaje (%)
2	Densidad de árboles	Ind./área
3	Densidad de arbustos	Ind./área
4	Circunferencia a nivel pecho (CAP)	Centímetro (cm)
5	Altura de los árboles	Metro (m)

Resultados

El nido de Águila Arpía está ubicado 8.81509 N y 80.64839 O, a 157 m.s.n.m. Se sitúa en las ramas secundarias de un árbol comúnmente conocido como Frijolillo. El nombre científico que se ha considerado teniendo en cuenta las características vegetativas y foliares identificadas hasta el momento es *Hymenolobium mesoamericanum*, de la familia Fabaceae. El árbol donde está el nido está en un valle profundo.



El árbol donde se localiza el nido es viejo, está inclinado, y posiblemente tiene el tronco hueco. Estas características, aunadas a su posición en el área: lugar con pendiente moderada, junto a un cuerpo de agua (riachuelo o quebrada que por estar en un lugar de pendiente tiene fuerza fluvial fuerte cuando llueve en el área) puede ocasionar a mediano plazo que el árbol se caiga (Fotografías 1, 2).

Descripción cualitativa: El hábitat circundante al nido del Águila Arpía posee árboles con CAP ≥ 10cm y con CAP ≤ 10 cm con distribución uniforme (80% y 100% respectivamente), y vegetación arbustiva con distribución uniforme (100%). El bosque posee especies vegetales de régimen caducifolia y perennifolia (100%). La obstrucción visual horizontal y vertical dominante fue la abierta (70%). Este bosque posee árboles emergentes (60%) y caracterizado por tres estratos verticales (sotobosque, intermedio y dosel, 70%). Existen pocas áreas abiertas causadas por caída de árboles (GAPS naturales, 10%). Tiene moderada actividad humana (40%) y posee pendientes en su mayoría entre 11 y 20° de inclinación (50%). La vegetación arbórea está cubierta por lianas en 60% de su superficie, y una alta cantidad de plantas epífitas (80%) (Cuadro 2).

El hábitat de anidación en el nido HEN-MP-001 tiene una densidad de árboles y arbustos de 0,35 ind./m^2, y 0,38 ind./m^2, respectivamente. Los árboles poseen un promedio de circunferencia a nivel del pecho (CAP) de 28,39 cm (DE = 27,93; Min.-Máx.= 10-254) y una altura promedio de 9,90 m (DE = 6,66; Min.-Máx.= 3-50). De



1,058 árboles cuantificados, 58,3% tenían asociado en su corteza lianas, y 40,5% de asociación con plantas epífitas. Del total de plantas contado, 21% fueron palmas. La cobertura promedio del dosel fue de 55,7% (n = 240; DE = 30,4; Min.-Máx. = 0-100).

Implicancia para la conservación: Identificar cómo es la estructura de la vegetación del hábitat actual de anidación del Águila Arpía permite iniciar el conocimiento de los requerimientos que tiene la especie en este tipo de cobertura boscosa en la provincia de Colón, específicamente en el área del Proyecto Mina de Cobre Panamá. Este conocimiento aunado con el levantamiento de áreas control en sitios donde no se realizará actividad minera, permitirá localizar otros hábitats que probablemente pueden ser empleados por las Águilas Arpías para reproducirse. De igual forma, puede ser empleado para localizar nuevos sitios reproductivos dentro del área de concesión de MPSA.

Actividades planificadas:

1. Recabar información de 10 hábitats controles en diferentes sitios del área del Proyecto Mina de Cobre Panamá.
2. Realizar operaciones estadísticas que permitan encontrar similitudes y diferencias entre los hábitats en relación con el hábitat de reproducción actual conocido.



Cuadro 2. Descripción cualitativa del hábitat reproductivo.

VARIABLES	PONDERACIÓN	VALOR	PROPOCIÓN (%)
Árboles con DAP ≥ 10 cm con distribución	Uniforme	8	80
	Agrupada	2	20
Árboles con DAP ≤ 10 cm con distribución	Uniforme	8	80
	Agrupada	2	20
Árboles con hojas	Caducas	0	0
	Perennes	0	0
	Ambas	10	100
Presencia de actividad humana	Si	4	40
	No	6	60
Abundantes lianas y/o enredaderas	Alta	6	60
	Moderada	4	40
	Baja	0	0
Abundantes (más 50%) epífitas	Alta	10	100
	Moderada	0	0
	Baja	0	0
Obstrucción visual horizontal	Abierta	7	70
	Media	3	30
	Cerrada	0	0
Obstrucción visual vertical	Abierta	7	70
	Media	3	30
	Cerrada	0	0
Arbustos con distribución	Uniforme	10	100
	Agrupada	0	0
Bsq. estratificado # estratos	Un estrato	0	0
	Dos estratos	0	0
	Tres estratos	7	70
	Cuatro estratos	3	30
Presencia de árboles emergentes	Si	6	60
	No	4	40
Gaps naturales	Si	1	10
	No	9	90
Pendiente	0-10	2	20
	11-20	5	50
	21-30	2	20
	31-40	1	10
	Más 40	0	0



1.2 Búsqueda de juvenil

Objetivos:

- Localizar al juvenil de Águila Arpía.
- Determinar la condición física del juvenil de Águila Arpía.
- Colocar radio transmisor satelital al juvenil de Águila Arpía.

Métodos:

Búsqueda del juvenil: Para tratar de localizar al juvenil de ~30 meses de edad (~2,5 años) se consideraron los siguientes criterios: (1) áreas utilizadas por el juvenil en los meses previos, y (2) un rango de búsqueda de 1 km alrededor del nido.

Se realizaron dos periodos de búsqueda en dos visitas distintas al área de MPSA. Durante la primera visita (Abril 2014), se establecieron cinco rutas de búsqueda considerando las áreas que según los observadores anteriores (personas de otras entidades que trabajaron previamente en este lugar observando al juvenil) fueron las más frecuentadas por el juvenil. Estás áreas se localizaban en un radio de acción no mayor a 250 m alrededor del nido. En estas tres rutas se establecieron sitios a cada ~25 metros donde se reprodujo el sonido de un Águila Arpía adulta. La intención al aplicar la técnica de "playback" fue tratar de atraer al juvenil ya sea de forma física (al acercarse a la fuente del sonido) o de forma auditiva (al dar respuesta vocal por el sonido reproducido por nosotros).



El sonido fue reproducido cinco veces con un lapso de tiempo de un minuto entre repeticiones. Luego de la reproducción de sonido, se esperaban 10 minutos en espera de cualquier respuesta. Durante este tiempo se observaba con detenimiento el área en búsqueda de cualquier señal del juvenil.

En la segunda visita (Mayo 2014) se establecieron dos transectos de búsqueda. Al igual que en la búsqueda anterior se utilizaron sitios de reproducción de sonido.

Marcado con radio transmisor: Se pretendía marcar con dos radios transmisores tipo PTT-100 (satelital) y VHF (convencional) al juvenil de Águila Arpía. La estrategia de captura consiste en la utilización de una trampa modificada que emplea lineamientos básicos de la trampa conocida como "Bal Chatri". El transmisor se colocaría en el dorso del juvenil atado con una cinta de tubular en forma de mochila. La metodología de radio marcado ha sido ampliamente empleada con juveniles de Águilas Arpías nacidos en cautiverio y silvestres en Panamá. Aspectos puntuales que condicionan la colocación de los radios transmisores son: estado de salud del juvenil, peso, condición de las plumas, entre otras.

Resultados:

Siete rutas de búsqueda fueron establecidas en un radio de distancia entre 500 y 1,000 m de distancia del nido (Cuadro 3, Fig. 1). Se recorrió un total de 8,456 km lineales en las siete rutas. Sin embargo, a pesar de este esfuerzo en campo, no se



pudo localizar al juvenil. Aunado a la búsqueda lineal, los puntos de playback incrementan la superficie de búsqueda en aproximadamente 50 a 75 m alrededor de cada punto donde se emitió la reproducción del sonido.

Debilidades de la búsqueda:

1. No se conocía realmente el área de mayor preferencia de este juvenil.
2. Existen áreas donde no se buscó porque están fuera del área de concesión de MPSA.
3. La irregularidad del terreno dificulta la búsqueda, y quizás interfieren en la propagación del sonido emitido para atraerlo.

Cuadro 3. Rutas de búsqueda del juvenil de Águila Arpía en el área de concesión de MPSA.

RUTAS	LONGITUD (KM)	ALTITUD (MSNM)
Ruta 1	0,455	155-174
Ruta 2	1,144	137-152
Ruta 3	1,053	149-180
Ruta 4	0,599	141-152
Ruta 5	1,320	146-155
Ruta 6	1,050	148-192
Ruta 7	2,835	127-152



Si se considera que (1) el juvenil actualmente tiene 30 meses de edad aproximadamente, y (2) la actual presencia de actividad reproductiva por parte de los adultos (reconstrucción del nido y copulación), se puede asegurar que este individuo ya empezó el proceso de dispersión. Basados en la experiencia con juveniles que han sido radio-marcados con transmisores en la provincia de Darién, este proceso inicia entre los 30 y 36 meses y es en línea recta en una dirección, lo que conlleva a que se aleje del área natal, reduciendo significativamente la posibilidad de localización. Por tal motivo, las búsquedas de este individuo en este momento en la etapa de desarrollo serán posiblemente infructuosas.



Figura 1. Rutas de búsqueda del juvenil de Águila Arpía en el área de concesión de MPSA. El recuadro rojo señala áreas fuera del sitio de concesión de MPSA.



Implicancia para la conservación: A pesar de que no se pudo radio marcar el juvenil de Águila Arpía, la dispersión de este individuo, y las actuales observaciones de los adultos en el nido son una señal de éxito reproductivo en dos procesos: incubación y crianza. Los registros previos a la incorporación del Proyecto de Conservación e Investigación del Águila Arpía de The Peregrine Fund en este estudio con MPSA, permiten sugerir que el juvenil se encontraba en buena salud, y que los padres lo estaban alimentando regularmente.

Actividades planificadas:

No se considera conveniente seguir invirtiendo tiempo en búsqueda del juvenil. Sin embargo, se tendrá la idea de captura y marcado presente en caso tal de que por alguna razón fortuita, el juvenil regrese al área o sea observado en la región.



1.3 Monitoreo

Objetivos:

- Monitorear la actividad reproductiva en el actual nido de Águila Arpía localizado en el área de MPSA.

Métodos:

Monitoreo de actividad reproductiva: Según disposición de tiempo de los biólogos de MPSA, se estableció como periodo de observación para la colecta de datos del comportamiento reproductivo tres días a la semana. La observación colectada está siendo tabulada en el protocolo ProHEC-002. Esta planilla de colecta de datos contempla la obtención de información de actividad (es), previo a que los adultos de Águilas Arpías inicien el proceso reproductivo.

Resultados:

Durante las visitas realizadas por el personal de The Peregrine Fund al sitio de anidación, no se han observado las Águilas Arpías. Sin embargo, el 15 de junio, el personal de monitoreo observaron a ambos adultos reconstruyendo el nido, y copulando. Esta es la segunda ocasión que ambos adultos se observan en estas dos actividades de cortejo.



Las observaciones del personal de The Peregrine Fund indican que probablemente la reconstrucción del nido es una actividad que han estado realizando durante los pasados meses, ya que se observa un incremento lento pero significativo en la cantidad y disposición de las ramas en el nido entre la visita de abril y junio del presente año. Los registros previos en este nido permiten sugerir que probablemente en julio o agosto pueden estar iniciando el proceso de incubación.

Implicancias para la conservación: Las diferencias en los ecosistemas entre el área de MPSA y Darién son altas, y posiblemente influye en el comportamiento de las Águilas Arpías y sus crías, razón por la cual sugerimos colectar información ecológica reproductiva durante el nuevo ciclo reproductivo que está por iniciar, debido a que los actuales registros descritos en los reportes previos poseen vacíos de información referente a: etología reproductiva, dieta, frecuencia de alimentación, entre otras. Este tipo de información es necesario para poder ofrecer mejores recomendaciones de manejo para la especie en esta región.

Actividades planificadas:

1. Establecer un plan de monitoreo para la colecta de datos de la pareja reproductora en el área del nido.
2. Colocar una cámara trampa próxima al nido para obtener datos de comportamiento reproductivo en ausencia de los observadores.
3. Diseñar una base de datos para actualizar y compartir los datos colectados en el área de anidación.



2. Actividades educativas

2.1 Capacitación

Objetivos:

- Capacitar a los biólogos y asistentes de MPSA en aspectos específicos de observación y colecta de datos relacionados sobre la ecología del Águila Arpía.

Métodos:

Se realizaron dos sesiones teóricas y una sesión práctica para la primera inducción de los biólogos y asistentes de MPSA. Empleamos equipo de multimedia durante las sesiones teóricas. En éstas sesiones se ofrecieron tres temas: (1) Ecología del Águila Arpía; (2) La observación de aves; y (3) Uso de protocolos de campo para la obtención sistemática de datos sobre el Águila Arpía.

En la sesión práctica se visitó el sitio de anidación del Águila Arpía, y se analizaron en campo los protocolos de colecta de datos, y aclararon algunas dudas referentes a la obtención de datos, así como también sobre la biología de la especie.

Resultados:

Dieciséis miembros de MPSA participaron en la primera inducción teórica y práctica relacionada con el Águila Arpía, método de observación de aves, y uso de protocolos



para la colecta de datos relacionados con esta especie. De estos, 12 son biólogos y cuatro asistentes (Cuadro 4).

Cuadro 4. Personal del Proyecto Mina de Cobre Panamá que participó en la primera inducción.

NOMBRE	CÉDULA	OCUPACIÓN
Eduardo Santamaría	8-427-531	Biólogo
Gissell M. Cortés	8-760-2221	Biólogo
Irving Vergara	7-704-143	Biólogo
Milagro González	9-728-2443	Biólogo
Christel Ramos	8-790-1097	Biólogo
Erika Valdés	9-727-2431	Biólogo
Marta Torres	8-81-2391	Biólogo
Anyi Tuñón	8-814-1322	Biólogo
Sumling Castillo	4-725-770	Biólogo
Betzabeth Henríquez	4-733-137	Biólogo
Rubén Guardia	8-807-150	Biólogo
Luis Ow Young	8-421-847	Biólogo
Carlos Rodríguez	2-725-1870	Asistente
Alejandro Bushell	3-713-674	Asistente
Ernan Mora	3-722-156	Asistente
Luis A. Rojas	2-137-653	Asistente

Las pláticas diseñadas en PowerPoint tenían como títulos: Observación de Aves, y Proyecto Águila Arpía. En la primera charla se describió aspectos sobre observación, tipos, equipos que se requieren, dónde, cómo y cuándo observar, conducta y



comportamiento durante las observaciones, entre otras. La segunda plática se basó en tres aspectos principales: objetivos y descripción del Proyecto Águila Arpía en Darién, biología del Águila Arpía bajada en los resultados obtenidos en Darién, e intereses de investigación que surgen a partir del conocimiento actual que se tiene de la especie.

La utilización de los protocolos de campo fue parte de la sesión teórica y práctica de la inducción. Cada uno de estos protocolos fue revisado y analizado en la sesión teórica.

Implicancia para la conservación: La capacitación formal de los biólogos y personal asistente de MPSA contribuye con la adecuada y sistemática forma para la obtención de datos bioecológicos de la especie. De esta manera se evitan tener dificultades o sesgos en la obtención de datos por la mala interpretación de los protocolos.

Actividades planificadas:

1. Realizar una segunda inducción para puntualizar aspectos específicos sobre el uso de protocolo de campo de monitoreo, y de colecta de datos durante la incubación.



3. Conservación y manejo

En el Cuadro 5 se resumen las actividades realizadas en este periodo, los resultados esperados a mediano y largo plazo, y como estas acciones contribuyen con el manejo y conservación de la especie en la región. Estas acciones contribuyen con el Plan de Acción para la Conservación del Águila Arpía en Panamá, diseñado por un grupo interdisciplinario de científicos dirigidos por la Autoridad del Ambiente (ANAM 2011).

Cuadro 5. Actividades, proyección de resultados y medidas de manejo y conservación producto de las acciones desarrolladas en este proyecto.

Actividades	**Resultado esperado**	**Manejo / conservación**
Describir la estructura de la vegetación en el hábitat reproductivo.	Identificación de preferencias de la especie en estos hábitats.	Localizar nuevos sitios reproductivos. Identificar áreas potenciales para la anidación. Establecer planes de manejo y conservación para estas regiones.
Monitorear la actividad reproductiva.	Determinación del éxito reproductivo. Identificación de posibles causas de mortalidad de pichones y juveniles.	Determinar el aporte de esta pareja a la poza génica al contribuir con nuevos individuos a la población local de Águilas Arpías.



	Determinación de los niveles de tolerancia antrópica de los adultos de Águila Arpía durante la incubación y crianza.	Identificar las amenazas que causan mortalidad, y establecer medidas paliativas.
Capacitar de biólogos	Profesionales con conocimientos teóricos y pragmáticos para colectar y analizar datos relacionados con el Águila Arpía y sus hábitats.	Crear un equipo de profesionales con las herramientas para gestionar actividades de conservación y manejo.



Apéndices…





Fotografía 1. Árbol donde se ubica el nido de Águila Arpía en MPSA.



Fotografía 2. Tronco del árbol donde se ubica el nido de Águila Arpía en MPSA.





Fotografía 3. Técnico R. Calderón (TPF) tomando posición geográfica de donde se ubica el árbol-nido de Águila Arpía.



Fotografía 4. Técnico A. Ismare (TPF) midiendo la circunferencia a nivel del pecho (CAP) como parte de la descripción de la estructura de la vegetación en el hábitat reproductivo del Águila Arpía.





Fotografía 5. Técnico R. Calderón (TPF) midiendo la circunferencia a nivel del pecho (CAP) como parte de la descripción de la estructura de la vegetación en el hábitat reproductivo del Águila Arpía.



Fotografía 6. Técnico A. Ismare (TPF) midiendo CAP y estimando la altura del árbol como parte de la descripción de la estructura de la vegetación en el hábitat reproductivo del Águila Arpía.





Fotografía 7. Hábitat circundante al árbol-nido de Águila Arpía.



Fotografía 8. Hábitat circundante al árbol-nido de Águila Arpía.





Fotografía 9. Técnico A. Ismare (TPF) durante la reproducción de vocalización de sonido (playback) como método para atraer al juvenil.



Fotografía 10. Técnico A. Ismare (TPF) observando en la periferia del bosque donde se realizó playback durante la búsqueda del juvenil de Águila Arpía.

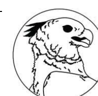




Fotografía 11. Bióloga Milagros González durante la inducción de campo sobre utilización de protocolos para la colecta de datos de comportamiento reproductivo.



Fotografía 12. Biólogos de MPSA durante la inducción de campo sobre utilización de protocolos para la colecta de datos de comportamiento reproductivo.





Fotografía 13. Fotografía 10. Biólogos de MPSA durante la inducción de campo sobre utilización de protocolos para la colecta de datos de comportamiento reproductivo.



Fotografía 14. Biólogos de MPSA durante la inducción de campo sobre utilización de protocolos para la colecta de datos de comportamiento reproductivo.

